



中部電力

陽電子寿命法によるクリープ寿命評価技術

現場を支える材料観察技術

蒸気配管のクリープ損傷を容易に検出できる技術を目指して。

背景・目的

火力発電所の高温再熱蒸気管(設計温度: 593°C・設計圧力: 4.9MPa)には高強度の改良9Cr-1Mo鋼が使用されているものの、高温・高圧下での使用により溶接継手部でクリープ※1)損傷が発生します。しかし、その損傷を現場にて容易に検出し、クリープ寿命を評価する手法は現時点では確立されていません。

最近、金属材料に照射した陽電子※2)の寿命を測定することにより、クリープ損傷を初期段階から予測できる技術が注目されており、これを用いることで、現場でクリープ損傷の検出が可能と考えられることから、京都大学の白井泰治教授との共同研究にて、陽電子寿命法によるクリープ寿命評価技術の開発を目指しています。



特長

- 容易にクリープ損傷を検出可能とする
- 現場可搬型とする
- 1箇所数分程度で測定可能とする

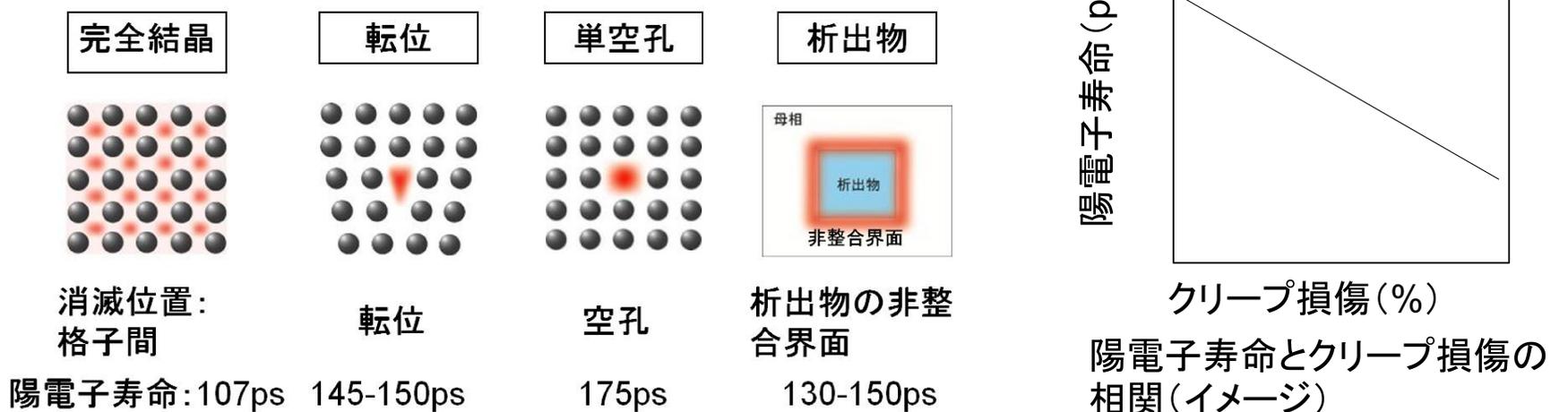
※1) 金属が高温下(金属の融点の1/2以上: 鉄鋼材料: 450°C以上)で荷重を受け続けると金属自体が伸びて破断する現象。

※2) 電子の反粒子。絶対量が電子と等しいプラスの電荷を持つ。その他の特徴は電子と等しい。

用途

- 火力発電所蒸気配管のクリープ損傷検出
- 火力発電用材料のクリープ寿命評価

陽電子消滅位置: 赤色部分(陽電子寿命は鉄の場合、ps=10⁻¹²秒)



開発者のひとこと

クリープ寿命消費による転位密度の減少に伴う陽電子寿命の減少を捉えることができ、陽電子寿命法による改良9Cr-1Mo鋼溶接継手部のクリープ寿命評価の可能性を見出しました。今後、測定データを拡充し、現場で容易にクリープ損傷を検出・評価できる技術を開発したいと思います。